

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004521

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-074558
Filing date: 16 March 2004 (16.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 August 2005 (11.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 6 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 7 4 5 5 8

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 7 4 5 5 8

出 願 人
Applicant(s): 株式会社 I D X テクノロジーズ
鈴木 康夫

2 0 0 5 年 7 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	116016
【提出日】	平成16年 3月16日
【あて先】	特許庁長官 殿
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	桐原 直俊
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	北田 学文
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	高橋 健二
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	吉田 晴亮
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	田中 瑞穂
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】	鈴木 康夫
【特許出願人】	
【識別番号】	592030827
【氏名又は名称】	東京電子株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	599140828
【氏名又は名称】	鈴木 康夫
【代理人】	
【識別番号】	100078950
【弁理士】	
【氏名又は名称】	大塚 忠
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003193
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

真空室内にパルス化されたガスを噴射するためにガス源と真空室との間に介設されるパルスガス噴射装置であって、

ガス源につながるガス貯留空間と、

このガス貯留空間と前記真空室とを遮断するフランジと、

前記ガス貯留空間に面するシート面と、このシート面の反対側にあつて真空室に面する外側面と、シート面と外側面との間を貫通する通気路とを有し、前記フランジを貫通するようにフランジに支持されたノズルと、

このノズルの前記シート面上に配置された弾性シール材と、

このシール材にシート面が接して前記ノズルの通気路を遮断する閉位置と、電磁力駆動でシート面が前記シール材から所定距離離れて前記ノズルの通気路を開く開位置との間を変位可能な弁体と、

開位置における前記弁体のシート面と前記弾性シール材との間の所定の開放間隔を弾性シール材の熱膨張時にも確保するために、前記弾性シール材の熱膨張に応じて当該弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段とを具備することを特徴とするパルスガス噴射装置。

【請求項 2】

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、前記弾性シール材を支持する前記ノズルを前記フランジに対して軸線方向に移動調整する手段であることを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 3】

前記フランジに対して前記ノズルを軸線方向に移動調整する手段が、前記ノズルと前記フランジとの間に介設されるスペーサであることを特徴とする請求項 2 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 4】

前記スペーサが、前記ノズルと前記フランジとの間に選択的に介設される部材であることを特徴とする請求項 3 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 5】

前記スペーサが、前記弾性シール材の熱膨張に対応して熱膨張する部材からなり、スペーサの熱膨張により、シール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 3 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 6】

前記フランジに対して前記ノズルを軸線方向に移動調整する手段が、

前記ノズルの外周に形成されたねじ部と、

このねじ部に螺合され、前記フランジに対して前記ノズルの軸線周りに回転自在、軸線方向移動不能に支持され、相対回転により前記ノズルを軸線方向に螺進させる伝動歯車と、

この伝動歯車に噛み合うように前記フランジに対して回転自在、軸線方向移動不能に支持された駆動歯車と、

この駆動歯車を正逆回転駆動する駆動手段とを具備することを特徴とする請求項 2 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 7】

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、前記フランジの前記弁体を支持する面と前記弁体との間に介設された、前記弾性シール材の熱膨張に対応して熱膨張する調整部材からなり、この調整部材スペーサの熱膨張により、シール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 8】

前記弁体が、ソレノイド駆動であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 9】

前記弁体が、相対向するボトムスプリングとトップスプリングに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて前記閉位置から開位置への変位を得るヘアピン型の弁体であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 10】

前記弁体が、相対向するボトムスプリングとトップスプリングに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて前記閉位置から開位置への変位を得るヘアピン型の弁体であり、

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、バイメタルで構成された前記トップスプリングからなり、このトップスプリングの熱変形によりシール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パルスガス噴射装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、光化学反応を利用した分析装置、分光装置、高エネルギー物理実験等に取り扱われるようなガスを真空中へ噴射するパルスガス噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

気相サンプル分子をキャリアーガスに混合して、パルスバルブを介してノズルから真空中へ噴射させることにより形成されるパルス超音速分子線は、レーザー光を利用した質量分析装置（例えば多光子イオン化法）や分光装置（例えばレーザー誘起蛍光法）で広く利用されている。このパルス超音速分子線がこれらの分析・分光装置で利用されている所以は、気相サンプル分子が、超音速分子線中において並進温度、振動回転温度の低下により極低温となり、分子やファンデルワールス分子の高分解能波長スペクトルを得ることができるからである。また高エネルギー物理学実験においては、例えば超音速分子線を利用したイオン源の利用が考えられる。これは、気相サンプル分子が極低温となる結果、熱エネルギーが小さくなり、規格化エミッタンスが低い良質のイオンビームを得ることができるからである。

【0003】

パルス超音速分子線を得ることができるパルスガス噴射装置は非特許文献1に複数掲載されている。その中で市販されている装置は、General Valve社製の「シリーズ9」、およびR. M. Jordan社製のPulsed Supersonic Valve（図9参照）の2種のみである。前者はソレノイド機構で駆動するパルスガス噴射装置であり、その仕様はパルス幅 $160\mu\text{sec}$ 、ガス貯留部最大圧力85気圧、最高繰り返し周波数120Hzおよび運転時最大加熱温度 150°C である。後者は、図9に示すように、弾性金属板ループからなるヘアピン型弁体41（非特許文献1，2，3）を用いる。弁体41のボトムスプリング41bとトップスプリング41cに、パルストランスを介して、小電圧、大電流を流すことにより斥力を生じさせて、トップスプリング41cを上昇させ、シート面41aとシール材42との間を開放してガスを噴射させるものである。その仕様はパルス幅 $60\mu\text{sec}$ 、ガス貯留部最大圧力10気圧、最高繰り返し周波数10Hzおよび運転時最大加熱温度 85°C である。

【0004】

前記装置で使用されるガスの種類は数多く、その中には例えば有機化合物とその誘導体といったような、蒸気圧が低い物質が含まれている。この蒸気圧が低い物質は吸着性を示すことが多く、前記装置で使用する場合には金属壁への吸着が問題となる。金属壁への吸着を抑制するためには、前記装置をさらに加熱して使用することが必要不可欠となる。前記2種の装置は、それらの動作時における最大加熱温度が、「シリーズ9」では 150°C 、Pulsed Supersonic Valveでは 85°C である。しかしながら、これら装置の非動作時における最大加熱温度は前者が 250°C 、後者が 150°C である。動作時における加熱温度を非動作時の最大加熱温度まで上げられない理由は、ノズルから噴射するガスの流体条件を満足しないからである。

【0005】

その流体条件とは、パルスバルブを介しノズルから真空中に噴射するガスのチョークフロー条件である。チョークフロー条件は、ノズルを通して真空中に噴射されるガス流量が最大流量で飽和し、これにより噴射ガスを極低温まで冷却できる条件である。この条件が満足されない理由は、パルスバルブの真空シール材が熱膨張するのに対して、電磁弁の弁体のリフト量が一定であるため、シール材と弁体との十分な相互開放間隔を形成できず、ノズルへ流入するガス量が減少するからと考えられる。

【非特許文献1】 正畠宏祐、篠原久典著、分光研究 第39巻 第3号（1990年（社）日本分光学会発行）187ページ

【非特許文献2】 W. R. Gentry and C. F. Giese, Rev. Sci. Instrum. 第

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明は、キャリアガス中に含まれた、蒸気圧が低い、例えば有機化合物やその誘導体といったサンプル分子を、金属壁への吸着を最小限に抑え、かつチョークフロー条件を満足させつつ、真空室中へ噴出し、高濃度サンプル分子超音速分子線を得ることができる温度可変型のパルスガス噴射装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、真空室 31b 内にパルス化されたガスを噴射するために、ガス源 G と真空室 31b との間に介設されるパルスガス噴射装置 1, 11 に関する。上記課題を解決するため、パルスガス噴射装置 1, 11 において、ガス源 G につながるガス貯留空間 3, 13 と、このガス貯留空間 3, 13 と真空室 31b とを遮断するフランジ 2, 12 と、フランジ 2, 12 に支持されたノズル 5, 15 と、ノズル 5, 15 のシート面 5d, 15d 上に配置された弾性シール材 6, 16 と、ノズル 5, 15 の通気路 5c, 15c を開閉するために弾性シール材 6, 16 上にシート面 7a, 17a を配置させた弁体 7, 17 と、弾性シール材 6, 16 と弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a との距離を調整するための調整手段とを具備させた。この調整手段は、弾性シール材 6, 16 をノズル 5, 15 と共に弁体 7, 17 に対して相対移動させ、あるいは弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a を弾性シール材 6, 16 に対して相対変位させるものである。

ノズル 5, 15 は、フランジ 2, 12 を貫通するようにフランジ 2, 12 に支持する。ノズル 5, 15 には、ガス貯留空間 3, 13 に面するシート面 5d, 15d と、このシート面と反対側にあって真空室 31b に面する外側面 5e, 15e と、シート面 5d, 15d と外側面 5e, 15e との間を貫通する通気路 5c, 15c とを具備させる。ノズル 5, 15 のシート面 5d, 15d 上に弾性シール材 6, 16 を配置する。弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a は、シール材 6, 16 に接してノズル 5, 15 の通気路 5c, 15c を遮断する閉位置と、電磁力駆動でシール材 6, 16 から所定距離離れてノズル 5, 15 の通気路 5c, 15c を開く開位置との間の所定距離を移動可能に構成する。例えば、ノズル 5, 15 は、調整手段により、フランジ 2, 12 に対して軸線方向に移動調整することで、シール材 6, 16 と弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a との距離を変更できる。高温によりシール材 6, 16 が膨張した結果、弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a の所定のリフト量ではシール材 6, 16 との所定の開放間隔が得られないときに、シート面 5d, 15d をシール材 6, 16 と共に弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a から離すことで、シート面 7a, 17a の開位置におけるシール材 6, 16 との所定の開放間隔を確保できるようにした。

【0008】

ノズル 5 の移動調整手段は、ノズル 5 とフランジ 2 との間に選択的に介設され、あるいはシール材 6, 16 に対応して熱膨張するスペーサ 8, 28 で構成することができる。

【0009】

また、ノズル 15 の移動調整手段は、ノズル 15 の外周に形成されたねじ部 15f と、このねじ部 15f に螺合する伝動歯車 21 と、伝動歯車 21 に噛み合う駆動歯車 22 と、駆動歯車 22 を正逆回転駆動する駆動手段とを具備させて構成することができる。これにおいて、伝動歯車 21 は、フランジ 12 に対してノズル 15 の軸線周りに回転自在、軸線方向移動不能に支持し、その相対回転によりノズル 15 を軸線方向に螺進させるようにする。駆動歯車 22 は、伝動歯車 21 に噛み合うように、フランジ 12 に対して回転自在、軸線方向移動不能に支持する。

【0010】

弁体7，17は、ソレノイド駆動のもの又はヘアピン型のものとして行うことができる。ヘアピン型の弁体7は、相対向するボトムスプリングとトップスプリングに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて所定距離の移動を得る公知の構成を採用することができる。この場合、弾性シール材6と弁体7のシート面7a，17aとの距離を調整するための調整手段をバイメタルからなるトップスプリングで構成できる。このトップスプリングの熱変形により弁体7のシート面7a，17aを押し上げて、シール材6，16の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。

【0011】

弾性シール材6，16と弁体7，17のシート面7a，17aとの距離を調整するための他の調整手段として、フランジ2の弁体7，17を支持する面と弁体7，17との間に介設された調整部材18を用いることができる。調整部材18は、弾性シール材6，16の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つものとし、この調整部材18（例えばテフロン（登録商標））の熱膨張により弁体7，17を押し上げて開放間隔の縮小を相殺する。

【発明の効果】

【0012】

この発明においては、高温によりシール材6，16が膨張して弁体7，17のシート面7a，17aの所定変位距離によってシール材6，16との所定の開放間隔が得られないときに、シール材6，16を支持するノズル5，15のシート面5d，15dを弁体7，17のシート面7a，17aから離し、あるいは他の手段で弾性シール材6，16と弁体7，17のシート面7a，17aとの距離を離すことで、弁体7，17の開位置におけるシール材6，16との所定の開放間隔を確保できる。これにより、チョークフロー条件を満足したパルス超音速分子線を得ることができ、超音速分子線中のキャリアガスおよびそれに含まれるサンプル分子は極低温付近まで冷却される。さらには、ノズル6をストレート管からラバール管もしくは発散管へ変えることにより、真空中へ噴射する超音速分子線のマッハ数がより大きくなり、キャリアガスおよびそれに含まれるサンプル分子温度をより低温化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1はパルスガス噴射装置の断面図、図2はパルスガス噴射装置の動作説明図、図3はパルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【0014】

図1において、パルスガス噴射装置1は、真空容器31の開口31aに取り付けられるフランジ2と、フランジ2との間に気密なガス貯留空間3を形成するカバー部材4とを具備する。フランジ2とカバー部材4は、加熱することができる。フランジ2は、真空室31bに面する内側面2aと、その反対側にあつてガス貯留空間3に面するガス接触面2bとを有し、真空室31bと大気及びガス貯留空間3とを遮断する。フランジ2は、内側面2a側に開放するノズル保持凹部2cと、このノズル保持凹部2cの底面2dとガス接触面2bとの間に貫通するノズル貫通孔2eとを有する。

【0015】

ガス貯留空間3は、カバー部材4の凹部4aの内壁とフランジ2のガス接触面2bとで囲まれて形成され、カバー部材4の通路4b、4cを介してガス源Gにつながる。

【0016】

ノズル5は、錨部5a、軸部5b及び軸部5bの中心を貫通する通気路5cを有する。ノズル5は、フランジ2の内側面2aとガス接触面2bとの間を貫通するように、ノズル保持凹部2cとノズル貫通孔2eに嵌合して支持される。また、ノズル5は、ガス貯留空間3に面するシート面5dと、このシート面5dと反対側にあつて真空室31bに面する外側面5eとを有し、両面間に通気路5cが貫通する。ノズル5の錨部5aとノズル保持凹部2cの底面2dとの間には、リング状のスペーサ8が介設される。錨部5aはノズル

押さえ 9 によってフランジ 2 に固定される。従って、ノズル 5 は、そのシート面 5 d の高さ位置をスペーサ 8 の厚さや介在枚数の選択によって微調節できる。

【0017】

ノズル 5 のシート面 5 d 上には、弾性シール材 6 が配置される。図 9 に示す公知の弁体 4 1 と同等のヘアピン型の弁体 7 は、ベーススプリング 7 b とトップスプリング 7 c とを具備する。弁体 7 は、フランジ 2 のガス接触面 2 b 上に支持され、閉位置においてそのシート面 7 a が弾性シール材 6 に接して通気路 5 c を閉じ、開位置においてシート面 7 a が弾性シール材 6 から離れて通気路 5 c を開く。弁体 7 の開閉は、電磁力駆動で行われる。

【0018】

しかして、ガス貯留空間 3 にガス源 G から導入された試料ガスは、加熱されたフランジ 2、カバー部材 4 により、これと同等の温度まで加熱される。ガス貯留空間 3 に貯留されたガスは、常時は、弁体 7 とノズル 5 との間に設置されたシール材 6 によって真空室 3 1 b から遮断される。真空室 3 1 b へノズル 5 を通してガスを噴射させるには、弁体 7 にパルス電流を流し、弁体 7 のトップスプリング 7 c を上昇させればよい。

【0019】

例えば、ある相対的に低い温度において、シール材 6 が図 2 (a) に示すような断面積を有するときに、弁体 7 のシート面 7 a は、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離 h_1 だけ変位可能であり、開位置においてシール材 6 との間に δ_1 の開放間隔を形成するものとする。フランジ 2 の加熱によりシール材 6 の温度が上昇すると、シール材 6 は低温状態に対して図 2 (b) に示すように膨張し、高さにおいて δ_2 だけの差が生じる。弁体 7 のシート面 7 a は、仮想線で示す閉位置においてシール材 6 により低温時に比して距離 δ_2 だけ開方向へ押し上げられた状態にある。ここから弁体 7 が実線で示す開位置まで変位すると、弁体 7 のシート面 7 a とシール材 6 との間に形成される開放間隔は、 δ_3 ($\delta_1 - \delta_2$) となり、低温状態に比して十分な開放間隔 δ_1 を形成することができなくなる。この結果、ノズル 5 から噴射される単位時間あたりのガス量が減少して、満足な超音速分子線を形成できなくなる。そこで、この発明に係る噴射装置においては、使用条件の温度に対するシール材 6 の熱膨張を予め考慮して、スペーサ 8 の厚さや枚数を選択することで、図 2 (c) に示すようにノズル 5 をフランジ 2 に対して下降させ、そのシート面 5 d の高さ位置を図 2 (b) の位置から δ_2 だけ下降させておくことができる。

従って、高温でシール材 6 が膨張し、弁体 7 のシート面 7 a の変位によってシール材 6 との所定の開放間隔 δ_1 が得られないときに、シール材 6 をノズル 5 と共に弁体シート面 7 a から δ_2 だけ離すことで、弁体 7 のシート面 7 a の開位置におけるシール材 6 との所定の開放間隔 δ_1 を確保することができる。

【0020】

図 3 に示すこの発明の他の実施形態に係るパルスガス噴射装置 1 1 においては、これを真空容器 3 1 から外すことなく、外側から自動又は手動でノズル 1 5 の位置を上下に調整することができる。

【0021】

図 3 において、パルスガス噴射装置 1 1 は、真空容器 3 1 の開口 3 1 a に取り付けられるフランジ 1 2 と、フランジ 1 2 との間に気密なガス貯留空間 1 3 を形成するカバー部材 1 4 とを具備する。フランジ 1 2 とカバー部材 1 4 は、加熱することができる。フランジ 1 2 は、真空室 3 1 b に面する内側面 1 2 a と、その反対側においてガス貯留空間 1 3 に面するガス接触面 1 2 b とを有し、真空室 3 1 b と大気及びガス貯留空間 1 3 とを遮断する。フランジ 1 2 には、ノズル 1 5 が軸方向移動自在、軸周り回転不能で、しかも気密に、フランジ 1 2 を貫通するように組み込まれている。

【0022】

ガス貯留空間 1 3 は、カバー部材 1 4 の凹部 1 4 a の内壁とフランジ 1 2 のガス接触面 1 2 b とで囲まれて形成され、カバー部材 1 4 の通路 1 4 b、1 4 c を介してガス源 G につながる。

ノズル 1 5 は、銜部 1 5 a、軸部 1 5 b、軸部 1 5 b の中心を貫通する通気路 1 5 c、

ガス貯留空間 1 3 に面するシート面 1 5 d、このシート面 1 5 d と反対側にあつて真空室 3 1 b に面する外側面 1 5 e とを有する。また、ノズル 1 5 の軸部 1 5 b の外周には、ねじ部 1 5 f が形成されている。ねじ部 1 5 f は、受動歯車 2 1 の雌ねじ部 2 1 a に螺合している。受動歯車 2 1 は、軸方向にはね 2 5 で押圧されてフランジ 1 2 に支持される。駆動歯車 2 2 は、フランジ 1 2 に支持された操作軸 2 3 に支持され、受動歯車 2 1 に螺合している。操作軸 2 3 の一端側はフランジ 1 2 から大気側に突出し、モータ M の駆動で回転操作可能である。操作軸 2 3 の回転が、歯車 2 2 を経て歯車 2 1 へと伝わると、これに螺合するノズル 1 5 が軸方向に移動する。従つて、ノズル 1 5 は、そのシート面 1 5 d の高さ位置を操作軸 2 3 の正逆回転操作によって微調節できる。シール材 1 6 は、ノズル 1 5 のシート面 1 5 d 上に配置され、弁体 1 7 は、ヘアピン型で、ベーススプリング 1 7 b とトップスプリング 1 7 c とを有し、ベーススプリング 1 7 b がフランジ 1 2 のガス接触面 1 2 b 上に支持される。

【0023】

この実施形態においても、高温でシール材 1 6 が膨張し、弁体 1 7 のリフトによってシート面 1 7 a とシール材 1 6 との所定の開放間隔が得られないときに、シール材 1 6 をノズル 1 5 と共に下降させてシール材 1 6 を弁体 1 7 のシート面 1 7 a から膨張分だけ離すことで、弁体 1 7 の開位置におけるシート面 1 7 a とシール材 1 6 との所定の開放間隔を確保することができる。ノズル 1 5 の移動調整は、装置を真空容器 3 1 から取り外すことなく外部から手動又は自動で行うことができる。

【0024】

パルスガス噴射装置 1、11 は、加熱しないとき（シール材 6、16 が熱膨張しないとき）には、真空漏れを起こさないように、ノズル 5、15 を上昇位置に置くことができる。そして加熱運転する際には、シール材 6、16 の熱膨張差に対応し真空をシールできるように、ノズル 5、15 を下降させる。このノズル 5、15 の加熱温度に対応した上昇および下降の動作は、フランジ 2、12 の加熱温度、真空室 31b の真空度をモニターし、これをコンピュータに予め記憶させたデータと比較して自動制御することができる。

【0025】

図 4、5 にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態において、図 1、2 に示す実施形態と実質的に同一の構成部分には、同一符号を付して説明を省略する。この実施形態においては、弾性シール材 6 の熱膨張による上下方向への変位に対応して、弾性シール材 6 と共にノズル 5 を同等量下降させる手段として、スペーサ 18 を用いる。スペーサ 18 は、弾性シール材 6 の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つ合成樹脂、セラミクス等の適宜の素材からなる。ノズル押さえ 9 は、ばね部 9 a を備え、ノズル 5 をそのばね力で軸線方向に保持する。ばね部 9 a のばね力は、真空室 31b の負圧でノズル 5 を下降させることがない適当な値に設定される。しかし、ばね部 9 a は、スペーサ 18 が熱膨張したときには撓んでノズル 5 の下降を許容する。

【0026】

すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材 6 が図 5 (a) に示すような断面積を有するときに、弁体 7 のシート面 7 a は、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離 h_1 だけ変位可能であり、開位置においてシール材 6 との間に δ_1 の開放間隔を形成するものとする。フランジ 2 の加熱によりシール材 6 の温度が上昇すると、シール材 6 は低温状態に対して図 5 (b) に示すように膨張し、高さにおいて δ_2 だけの差が生じる。一方、スペーサ 18 も温度上昇により高さ δ_2 だけ膨張し、ノズル 5 をシール材 6 と共に δ_2 だけ押し下げる。従つて、高温でシール材 6 が膨張した分だけ、自動的にシール材 6 も移動し、弁体 7 のシート面 7 a が h_1 だけ変位することで、シール材 6 との所定の開放間隔 δ_1 を確保することができる。

【0027】

図 6、7 にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態において、図 1、2 に示す実施形態と実質的に同一の構成部分には、同一符号を付して説明を省略する。この実施形態においては、弾性シール材 6 の熱膨張による上方への変位に対応して、弁体 7 を自動的に同

等量上方へ変位させるようにした。

【0028】

図6、7において、フランジ2と弁体7のベーススプリング7bとの間に調整部材28が介設されている。この調整部材28は、弾性シール材6の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つ合成樹脂、セラミクス等の適宜の素材からなり、熱膨張により弁体7を押し上げて、弾性シール材6の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材6が図7(a)に示すような断面積を有するときに、弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離h1だけ変位可能であり、開位置においてシール材6との間に $\delta 1$ の開放間隔を形成するものとする。フランジ2の加熱によりシール材6の温度が上昇すると、シール材6は低温状態に対して図7(b)に示すように膨張し、高さにおいて $\delta 2$ だけの差が生じる。ところが、調整部材28も高さ $\delta 2$ だけ膨張し、弁体7が距離 $\delta 2$ だけ開方向へ押し上げられる。従って、高温でシール材6が膨張した分だけ、自動的に弁体7も変位し、トップスプリング7cのリフト量h1によってシート面7aとシール材6との所定の開放間隔 $\delta 1$ を確保することができる。

【0029】

上記何れの実施形態においても、弁体7、17には、金属材料もしくはプラスチック材料を用いることが好ましい。弁体は、図示しない公知の電磁弁であってよい。

【0030】

図8にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態においては、弁体7のトップスプリング7cが、バイメタルで構成される。トップスプリング7cは、弾性シール材6の熱膨張係数に対応した所定の熱変位係数を持つバイメタルで構成され、熱変形によりシート面7aを押し上げて、弾性シール材6の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材6が図8(a)に示すような断面積を有するときに、弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離h1だけ変位可能であり、開位置においてシール材6との間に $\delta 1$ の開放間隔を形成するものとする。フランジ2の加熱によりシール材6の温度が上昇すると、シール材6は低温状態に対して図8(b)に示すように膨張し、高さにおいて $\delta 2$ だけの差が生じる。ところが、トップスプリング7cも高さ $\delta 2$ だけ上方へ湾曲し、シート面7aが $\delta 2$ だけ開方向へ変位する。従って、高温でシール材6が膨張した分だけ、自動的にシート面7aも変位し、トップスプリング7cのリフト量h1によってシート面7aとシール材6との所定の開放間隔 $\delta 1$ を確保することができる。

【0031】

シール材6、16にはゴム材料もしくは金属材料もしくはプラスチック材料を用いることが好ましい。ノズル5、15には、公知のストレート管タイプ、ラバー管タイプ、発散管タイプの何れかを選択的に使用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

この発明は、レーザー光を利用した質量分析装置（例えば多光子イオン化法）、分光装置（例えばレーザー誘起蛍光法）、高エネルギー物理学実験等において、超音速分子線を創出するためのパルスガス噴射装置として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】 パルスガス噴射装置の断面図である。

【図2】 パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図3】 パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図4】 パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図5】 パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図6】 パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図7】 パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図 8】 パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

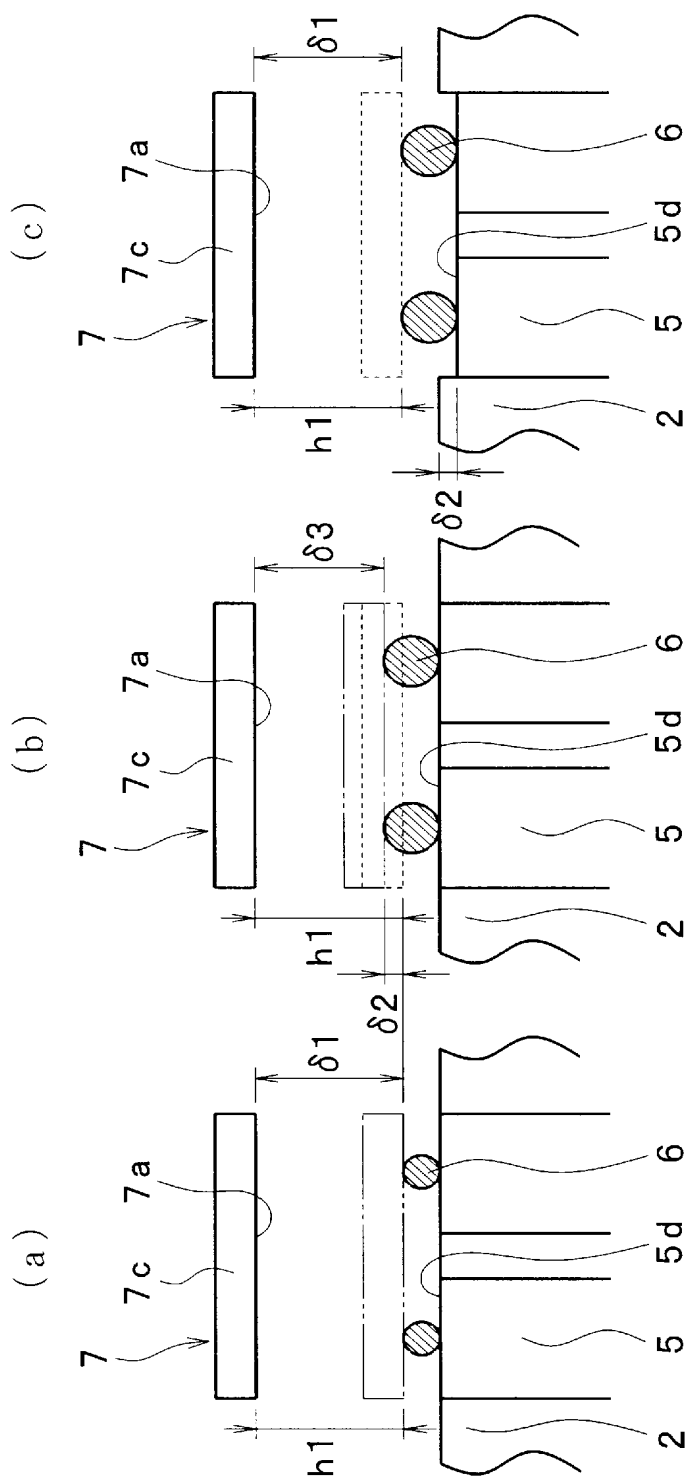
【図 9】 従来のパルスガス噴射装置に用いられているヘアピン型弁体の説明図である。

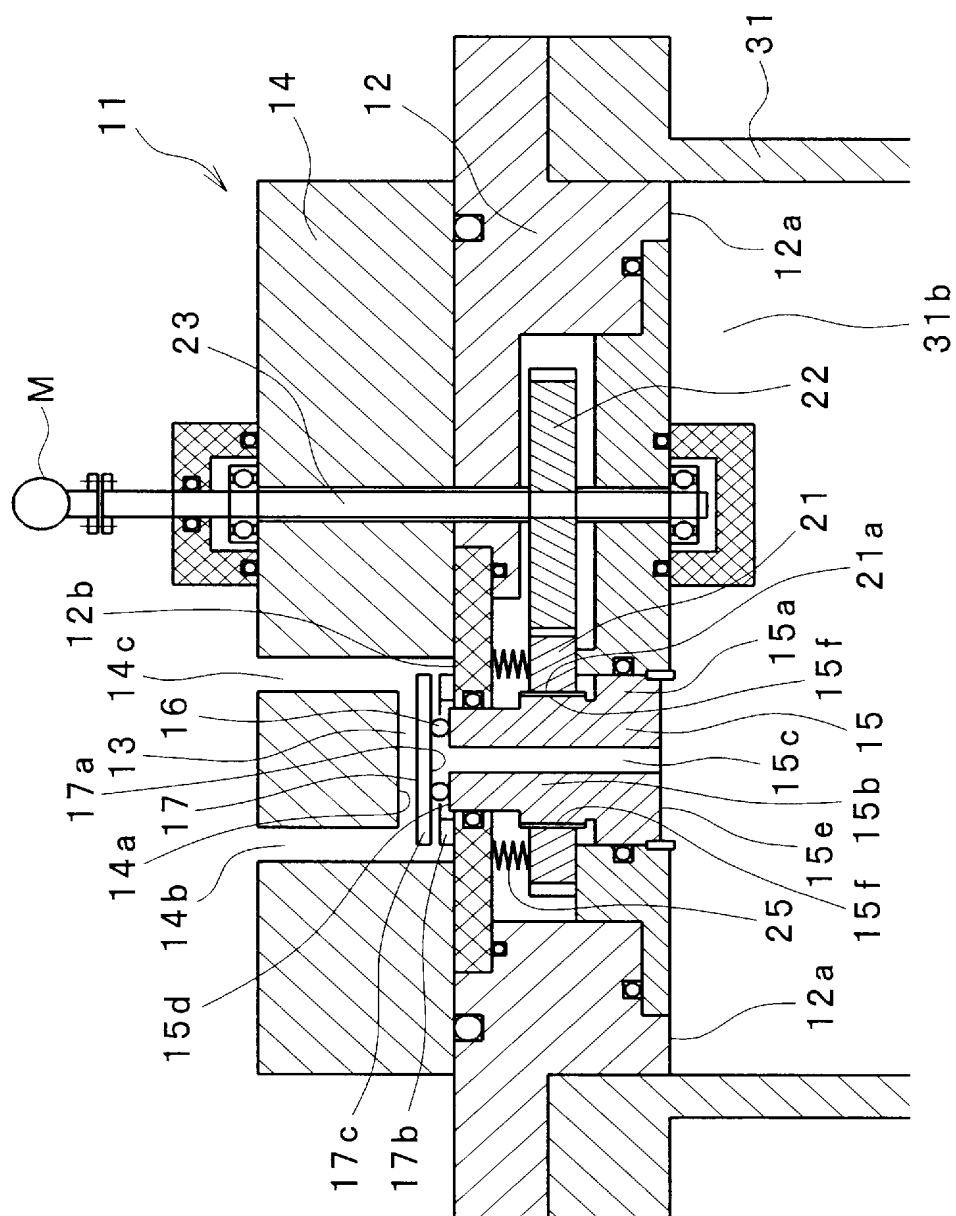
【符号の説明】

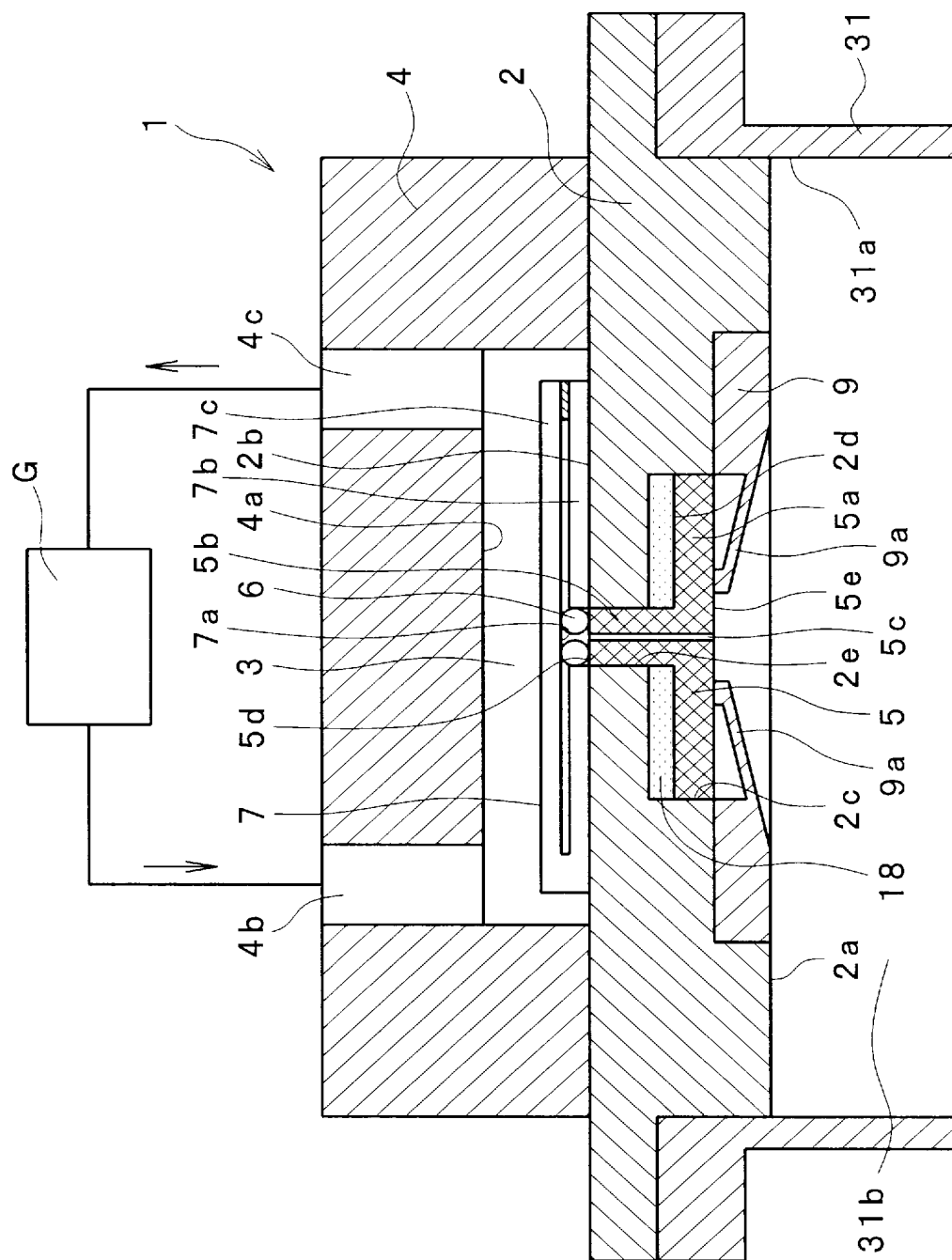
【 0 0 3 4 】

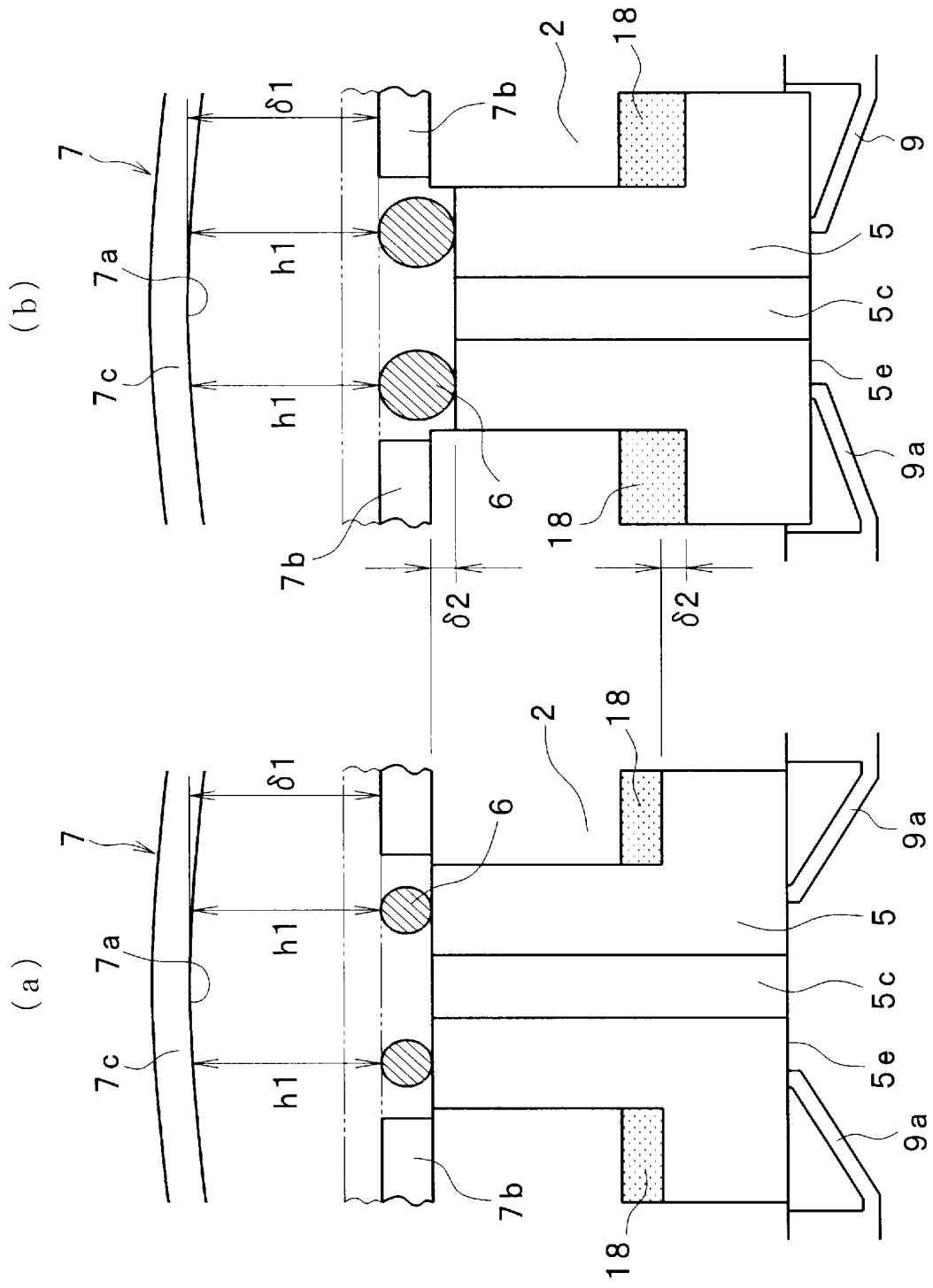
- 1 パルスガス噴射装置
- 2 フランジ
- 2 a 内側面
- 2 b ガス接触面
- 2 c 凹部
- 2 d 底面
- 2 e 貫通孔
- 3 ガス貯留空間
- 4 カバー部材
- 5 ノズル
- 5 a 鰐部
- 5 b 軸部
- 5 c 通気路
- 5 d ノズルシート面
- 5 e 外側面
- 6 シール材
- 7 弁体
- 7 a シート面
- 7 b ベーススプリング
- 7 c トップスプリング
- 8 スペーサ
- 9 ノズル押さえ
- 1 1 パルスガス噴射装置
- 1 2 フランジ
- 1 2 a 内側面
- 1 2 b ガス接触面
- 1 3 ガス貯留空間
- 1 4 カバー部材
- 1 5 ノズル
- 1 5 a 鰐部
- 1 5 b 軸部
- 1 5 c 通気路
- 1 5 d ノズルシート面
- 1 5 e 外側面
- 1 5 f ねじ部
- 1 6 シール材
- 1 7 弁体
- 1 7 a シート面
- 1 7 b ベーススプリング
- 1 7 c トップスプリング
- 1 8 スペーサ
- 2 1 受動歯車
- 2 1 a ねじ部
- 2 2 駆動歯車
- 2 3 軸

2 5	ばね
2 8	調整部材
3 1	真空容器
3 1 a	開口
3 1 b	真空室
M	モータ

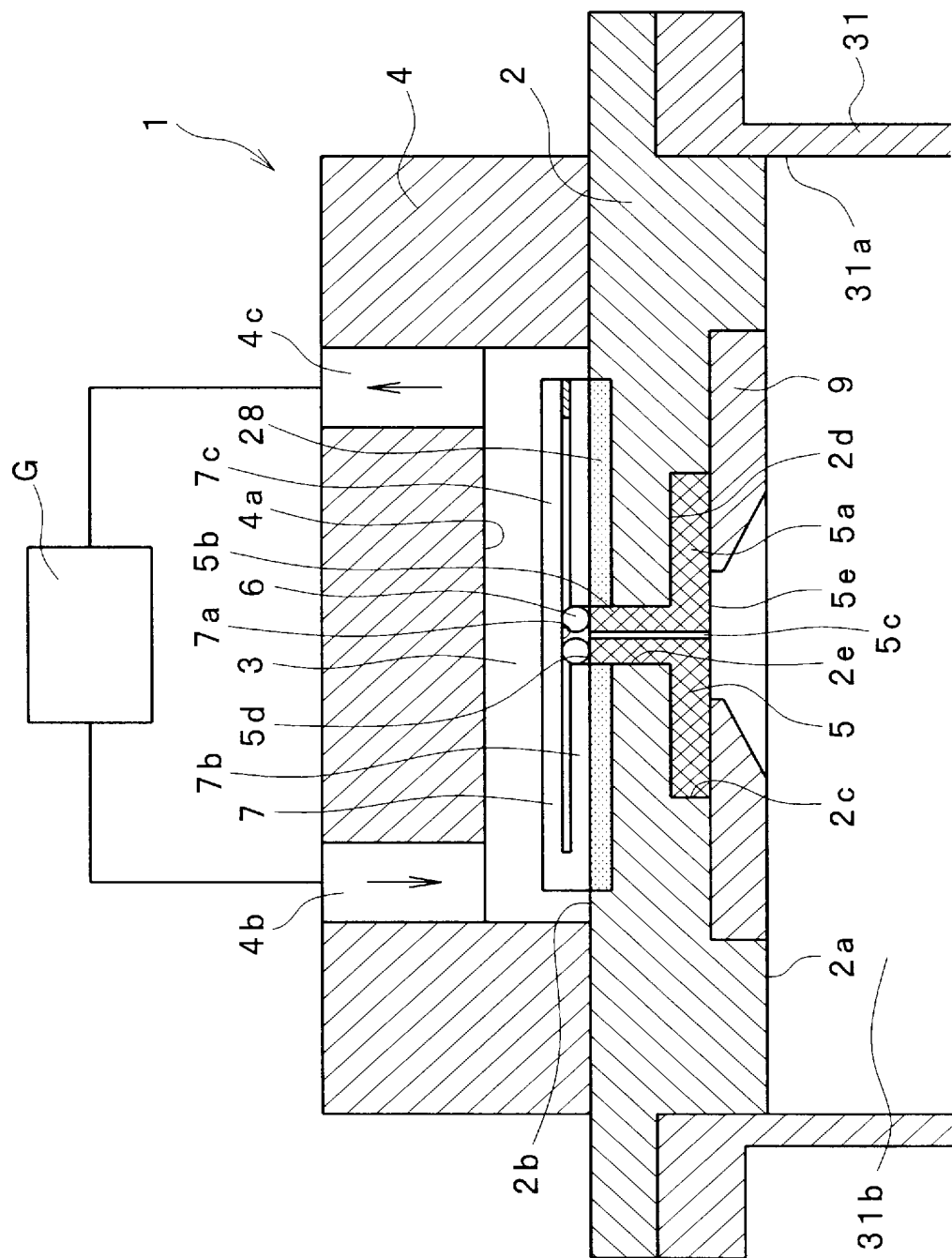


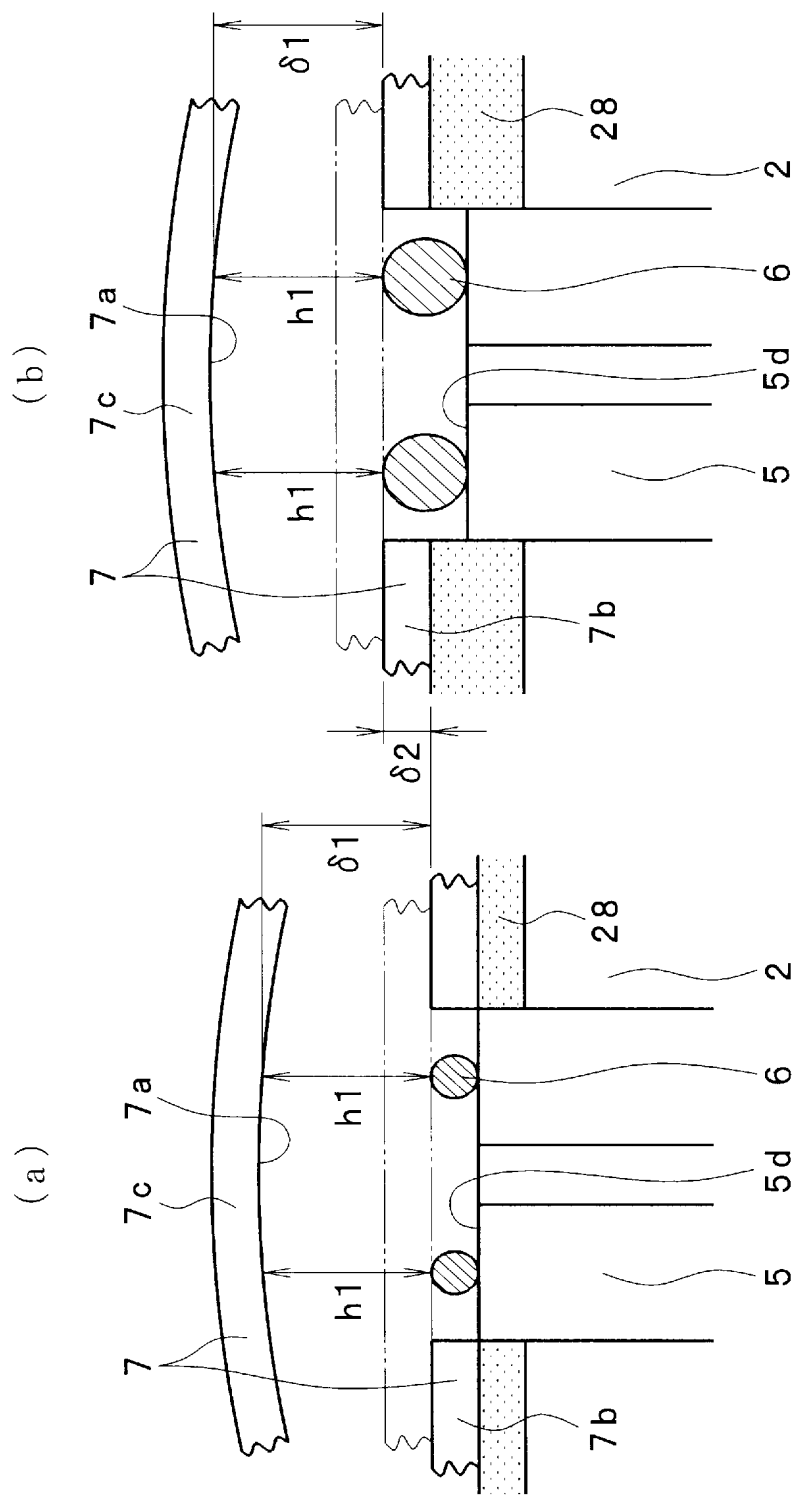


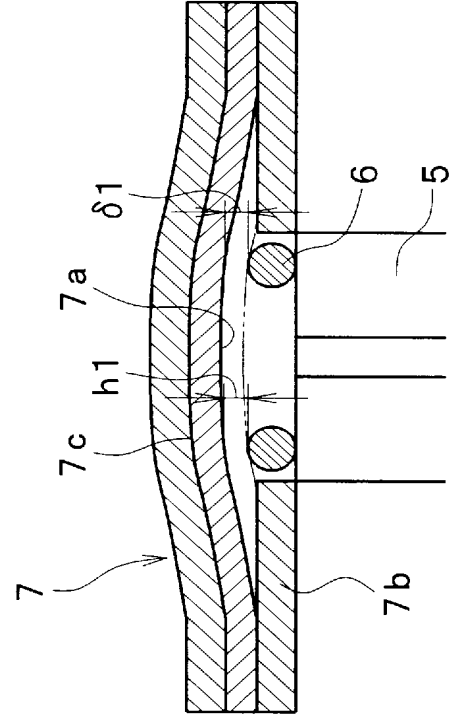




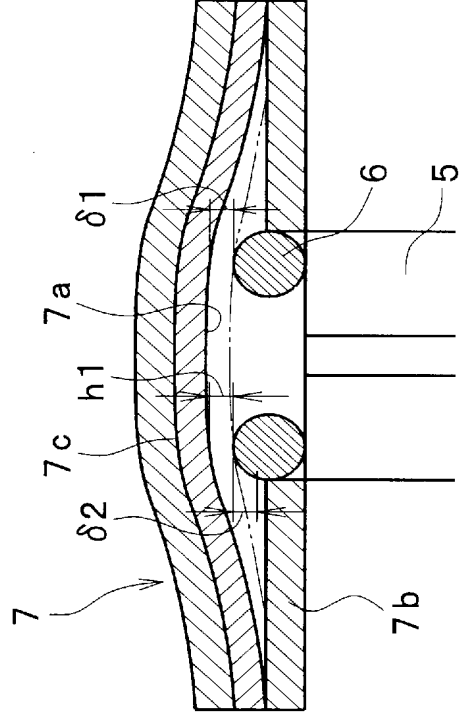
【図 6】



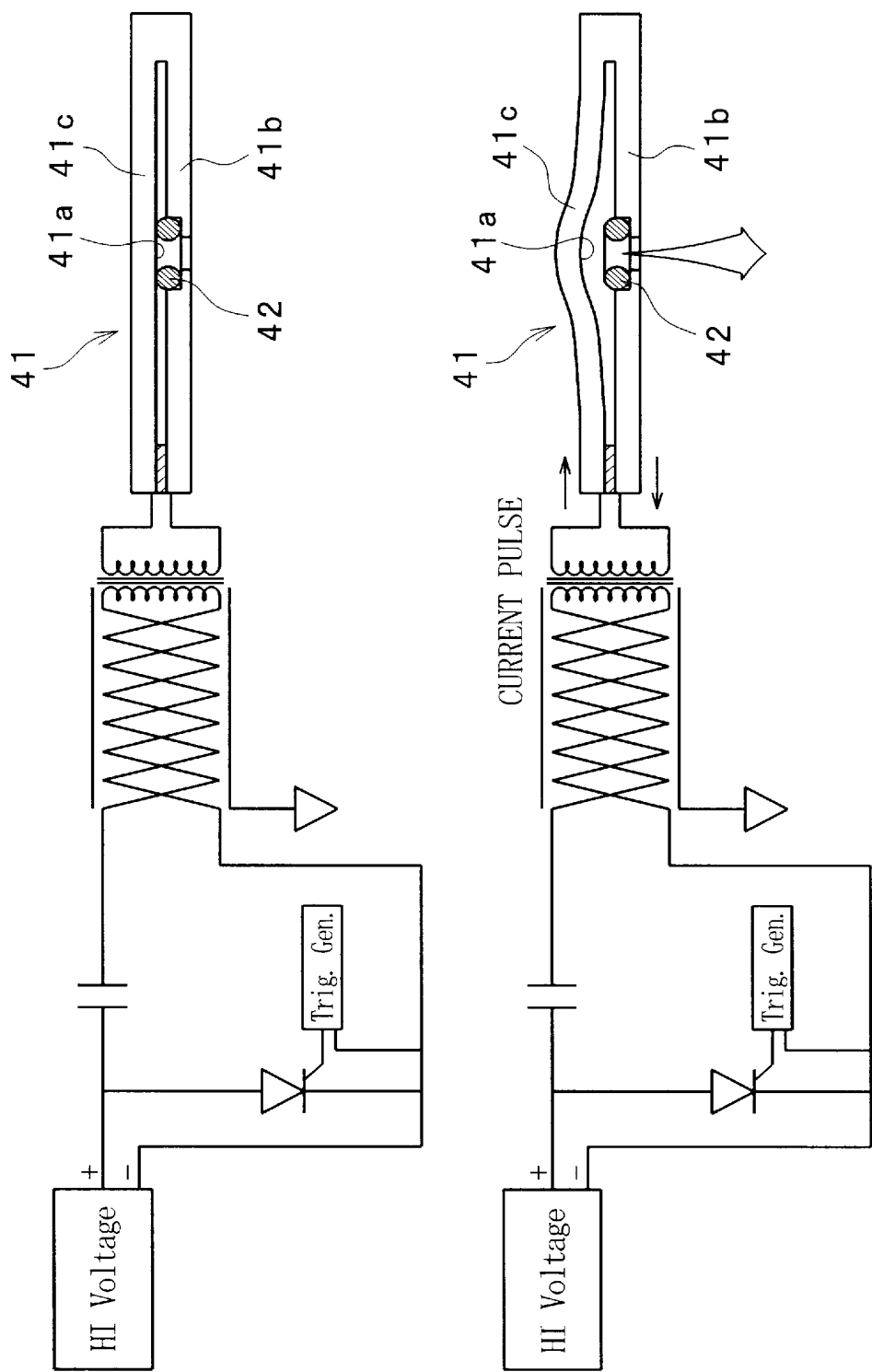




(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高温により金属壁への分子の吸着を最小限に抑え、高濃度サンプル分子の超音速分子線を真空室中へ噴出することができる温度可変型のパルスガス噴射装置を提供する。

【解決手段】 パルスガス噴射装置 1 において、ガス源 G につながるガス貯留空間 3 と真空室 3 1 b とをフランジ 2 で遮断する。フランジ 2 にノズル 5 を支持し、シート面 5 d 上に弾性シール材 6、その上に弁体 7 を設け、弁体 7 でノズル 5 の通気路 5 c を開閉する。ノズル 5 は、調整手段によって、フランジ 2 に対して軸線方向に移動調整できる。弁体 7 は、閉位置と開位置との間を、電磁力駆動で所定距離移動できる。高温でシール材 6 が膨張し、弁体 7 のリフト距離によってシール材 6 の所定の開放間隔が得られないときに、ノズル 5 を移動調整してシート面 5 d を弁体 7 から離すことで、弁体 7 の開位置におけるシール材 6 との所定の開放間隔を確保できる。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成16年 4月 6日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2004- 74558
【補正をする者】
【識別番号】 592030827
【氏名又は名称】 東京電子株式会社
【補正をする者】
【識別番号】 599140828
【氏名又は名称】 鈴木 康夫
【代理人】
【識別番号】 100078950
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 忠
【手続補正1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 国等の委託研究の成果に係る記載事項
【補正方法】 追加
【補正の内容】
【国等の委託研究の成果に係る記載事項】 平成15年度、新エネルギー・産業技術総合開発機構、知的基盤創成・利用技術研究開発、ダイオキシン類等の迅速超微量物分析装置の研究開発委託研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願

【書類名】	出願人名義変更届
【提出日】	平成16年11月26日
【あて先】	特許庁長官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004- 74558
【承継人】	
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋茅場町3丁目12番9号
【氏名又は名称】	株式会社 I D X テクノロジーズ
【承継人代理人】	
【識別番号】	100078950
【弁理士】	
【氏名又は名称】	大塚 忠
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003193
【納付金額】	4,200円
【提出物件の目録】	
【物件名】	委任状 1
【援用の表示】	平成16年11月26日提出の包括委任状

出願人履歴

5 9 2 0 3 0 8 2 7

20010821

住所変更

東京都品川区東五反田 1 丁目 2 5 番 1 1 号

東京電子株式会社

5 9 2 0 3 0 8 2 7

20050406

名称変更

栃木県佐野市石塚町 5 6 8 - 1 1 3

株式会社 I D X

5 9 9 1 4 0 8 2 8

19991005

新規登録

茨城県水戸市千波町 4 6 4 - 5 1

鈴木 康夫

5 0 4 4 3 7 3 1 7

20041126

新規登録

5 0 2 3 1 7 4 9 3

東京都中央区日本橋茅場町 3 丁目 1 2 番 9 号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 4 4 3 7 3 1 7

20050117

識別番号の統合による抹消

5 0 2 3 1 7 4 9 3

東京都中央区日本橋茅場町 3 丁目 1 2 番 9 号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 2 3 1 7 4 9 3

20050117

識別番号の二重登録による統合

5 0 4 4 3 7 3 1 7

東京都中央区日本橋茅場町三丁目 1 2 番 9 号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 2 3 1 7 4 9 3

20050117

名称変更

5 0 4 4 3 7 3 1 7

東京都中央区日本橋茅場町三丁目 1 2 番 9 号

株式会社 I D X テクノロジーズ